

UOT: 626.84

ABŞERON ŞƏRAİTİNDƏ YONCANIN DİSPERSİYA (AEROZOL) ÜSULU İLƏ  
SUVARMA SİSTEMİNİN HİDRAVLİKİ HESABATI

N.B. BƏŞİROV, X.R. İSMAYILOVA

"AzHvəM" EİB-nin Abşeron Suvarmanı Mexanikləşdirmə Təcrübə Tədqiqat Stansiyasında yaradılmış dispersiya (aerozol) üsulu ilə suvarma sistemi boru kəmərlərinin ayrı-ayrı elementlərinin hidravliki hesabatına həsr olunub. Məlumdur ki, hidravliki hesabatın yerinə yetirilməsində bitkilərin su tələbatına müvafiq olaraq suvarıcı aparatların su sərfələrini təyin etmək lazımdır. Bu baxımdan məqalədə təcrübə sahəsində quraşdırılmış suvarıcı aparatların məlum su sərfələri əsasında bütün boru şəbəkəsi elementlərinin su sərfələri təyin edilmiş və şəbəkə borularının hidravliki hesabatları aparılaraq alınan nəticələr sistemləşdirilmişdir.

**Açar sözlər:** Dispersiya, aerosol, suvarma, bitki, yonca, suvarma şəbəkəsi, hidravliki hesabat, su sərfi, lamira axın, turbulent axın, basqı, basqı itkiləri, reynoldus ədədi

**D**ispersiya üsulu ilə suvarmanın ümumi adı Aerozol üsulu ilə suvarmadır. Odur ki, bəzi ədəbiyyatlarda dispersiya üsulu ilə suvarma aerosol üsulu ilə suvarma adlanır. Dispersiya aerosolun xüsusi halıdır. Çox kiçik maye damcıları və ya bərk cism zərrəciklərinin qazabənzər mühitdə asılı vəziyyətdə yayılması aerosol adlanır. Aerozol yaranma xüsusiyyətlərinə görə dispersiya, kondensasiya və qarışıq formada olur. Dispersiya aerosolu maye təzyiq altında toz halına gətirilərkən yaranır və hava kütləsinə daxil olaraq asılı vəziyyətə keçir. Dispersiya aerosolunun əmələ gəlməsinə təbiətdə, istehsalatda və məişətdə də rast gəlmək olur. Məsələn, dənizdə güclü dalğalanma olduqda, mayeni daşıyarkən, bir yerdən başqa yerə tökərkən, maye içərisindən qaz buraxarkən dispersiya aerosolu baş verə bilər.

Kondensasiya aerosolu doymuş buxar molekullarının hava mühitində həcmi birləşməsidir. Kondensasiya aerosoluna təbii duman misal ola bilər [1].

Qarışıq növlü aerosolda hissəciklər dispersiya və kondensasiya yolu ilə yaranır.

Suvarma məqsədilə yalnız dispersiya tipli aerosoldan istifadə edilir.

Aparığımız tədqiqat işləri Abşeron şəraitində dispersiya aerosolunun yonca bitkisinin suvarılmasının tətbiqinə həsr olunub.

Məqalədə yoncanın suvarma sistemi borular şəbəkəsinin hidravliki hesabatı verilib.

**Tədqiqatın obyekti və metodikası.** Tədqiqat obyekti olaraq Abşeron Suvarmanı Mexanikləşdirmə Təcrübə Tədqiqat Stansiyasında yonca sahəsi seçilmişdir və təcrübə-tədqiqat sahəsində dispersiya üsulu ilə qapalı suvarma şəbəkəsi quraşdırılmışdır. Ümumi qəbul olunmuş metodikaya əsasən dispersiya suvarma şəbəkəsinin ayrı-ayrı elementlərinin su

sərfələri təyin edilmiş və mövcud hesablama metodikası üzrə boruların diametrləri təyin edilərək ПИП (ГОСТ-18599073) əsasən standartlaşdırılmışdır. Hesablamalarda Darsi-Veysbax düsturundan istifadə edilmişdir [3].

**Təhlil və müzakirə.** Təcrübə aparılan sahənin suvarma sistemi altında iki növ suvarma üsulundan - yağışyağdırma və dispersiya üsullarından istifadə edilmişdir. Təcrübənin I variantında dispersiya üsulu ilə suvarma üsulundan, II variantında isə göstərilən suvarma üsullarının hər ikisinin əlaqəli tətbiqindən istifadə edilmişdir (şəkil 1). Təcrübə məntəqəsi təcrübə aparılan 9 bölmədən və mühafizə zolaqlarından ibarət olub sahəsi 1600 m<sup>2</sup>, o cümlədən bölmələrin hər birinin sahəsi 144m<sup>2</sup> olmaqla ümumi sahəsi 1296 m<sup>2</sup> və mühafizə zolaqlarının ümumi sahəsi 304m<sup>2</sup>-dir.

Təcrübə sahəsinin suvarma şəbəkəsi sugətirən, supaylayan və sahələrə suburaxan borulardan ibarətdir (şəkil 2). Sahələrə suburaxan borular üzərində yağışyağdıran və dispersiya qurğuları yerləşdirilmişdir. Suvarma zamanı ASMTTS-nin təzyiqli qapalı boru şəbəkəsindən sugətirci boru suyu gətirərək supaylayıcı borular vasitəsilə sahələrdə yerləşən suburaxan borulara paylayır, oradan da yağışyağdıran və dispersiya qurğularının köməyi ilə suvarılan sahələrə verilir.

Suvarma şəbəkəsinin boru kəmərlərinin hidravliki hesabatında tələb olunan yağışyağdıran və dispersiya qurğularının su sərfələri və işçi təzyiqləri yağışyağdıran və dispersiya qurğularının texniki xarakteristikalarından qəbul edilir (cədvəl 1).

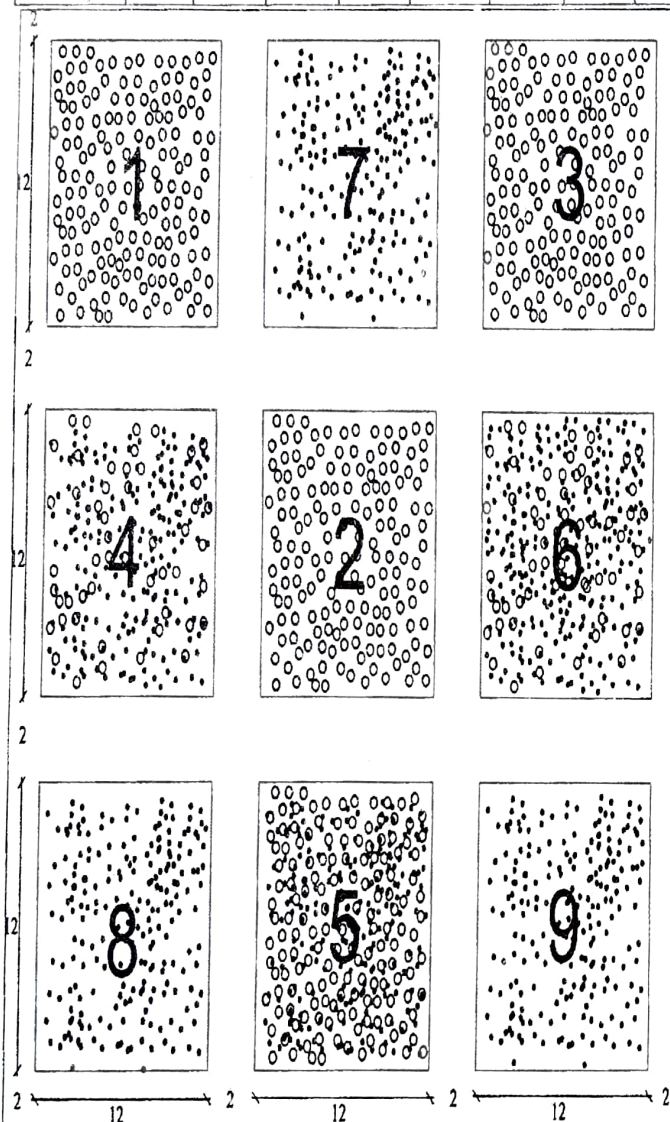
Yeni qurulmuş dispersiya (aerozol) qurğusunun texniki göstəriciləri aşağıda göstərilmişdir.

Qurğunun hündürlüyü - 1,5 m  
İşləmə rejimi - fasiləli  
İşçi basqısı, m


Cədvəl 1. MG tipli qısa radiuslu yağışyağdırma aparatın müxtəlif başlıqlarda ( $H$ , m), su sərfi ( $Q$ , l/san), təsir radiusunun ( $R$ , m) hesabət qiymətləri


minimum, - 5  
Qurğunun su sərfi l/san - 0,07-0,14  
Qurğunun nəmləndirmə radiusu, m - 12


Basqı $H$ , m	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
Sərf $Q$ , l/san	0,161	0,177	0,192	0,208	0,224	0,240	0,251	0,262	0,273	0,285	0,296	0,308	0,316	0,326	0,336	0,346
Təsir radiusu, m	3,10	3,56	4,02	4,27	4,52	4,80	4,98	5,16	5,34	5,48	5,60	5,72	5,85	5,97	6,09	6,22



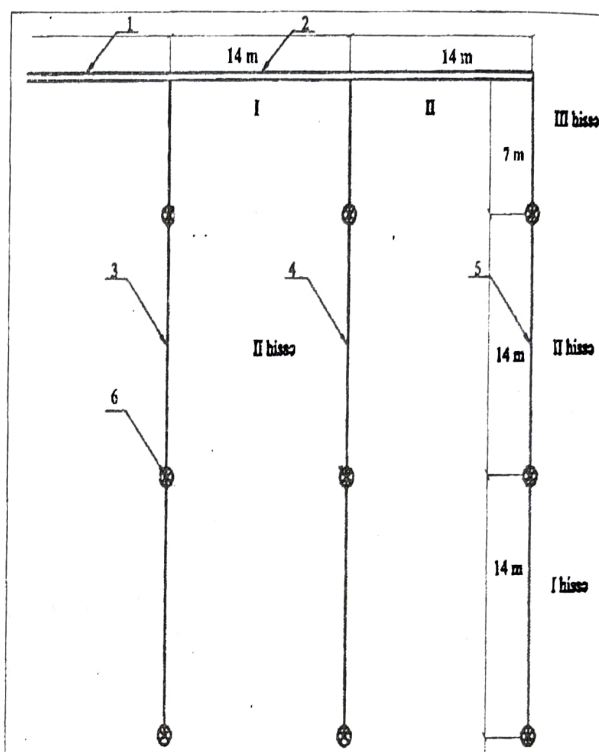
Şəkil 1. Təcrübə sahəsinin sxemi

 I-variant-yağışyağdırma üsulu ilə suvarma  
1,2,3 təcrübənin I variantının təkrar sahələri

 II-variant-yağışyağdırma üsulu ilə  
dispersiya üsulunun əlaqəli tətbiqi  
4,5,6 təcrübənin II variantının təkrar  
sahələri

 III-variant-Dispersiya üsulu ilə suvarma  
7,8,9-təcrübənin III variantının təkrar  
sahələri

maksimum, - 25



Şəkil 2. Təcrübə sahəsinin suvarma şəbəkəsinin sxemi

1-sugətirən boru; 2- supaylayıcı boru; 3- birinci sahə supaylayıcı boru kəməri;

4- orta sahə supaylayıcı boru kəməri; 5- sonuncu sahə supaylayıcı boru kəməri; 6- hidrantlar.

**Suvarma şəbəkəsi borularının hidravliki hesabati.** Suvarma şəbəkəsi borularının hidravliki hesabətini aparmaq üçün boruların su sərfini təyin edək. Bu baxımdan ən əvvəl sahə supaylayıcı boru kəmərlərinin, sonra supaylayıcı boru kəmərinin ayrı-ayrı hissələrinin və nəhayət sugətirən borunun su sərfini təyin etmək tələb olunur. Şəbəkədə olan sonuncu sahə supaylayıcı borunun su sərfini təyin edək. Bu boru kəməri üç hissədən ibarətdir, hər bir hissənin sonunda suburaxan hidrant vardır, borunun sonuncu hidrantından ikinci hidrantına qədər olan su sərfi  $q_{s,b}^I = 0,35$  l/san, ikinci hidrantdan üçüncü hidranta qədər olan hissədə  $q_{s,b}^{II} = 0,70$  l/san, sonra isə, yəni üçüncü hidrantdan sonrakı hissədə sərf  $q_{s,b}^{III} = 1,05$  l/san təşkil edir. II və III sahə supaylayıcı boru kəmərləri I sahə supaylayıcı boru



kəməri ilə eyni olduğu üçün, hər üç sahə supaylayıcı boru kəmərlərinin su sərfələri bir-birinə bərabər olub  $q_{s.b} = 1,05 \text{ l/san}$  təşkil edir.

Sonuncu sahə supaylayıcı boru kəmərinin I hissəsinin hidravlik hesabı iqtisadi cəhətdən səmərəliliyə görə aşağıdakı düsturla təyin edilmişdir.

$$d_{s.b}^I = (0,75 \div 1,2) \sqrt{q_{s.b}^I} = (0,75 \div 1,2) \sqrt{0,00035 \cdot (0,75 \div 1,2) \cdot 0,0187} = 0,014 \div 0,022 = 14 \div 22 \text{ mm}$$

ПНП (ГОСТ-18599073) əsasən sonuncu sahə supaylayıcı borunun I hissəsinin diametrini  $d_{s.b}^I = 16 \text{ mm}$  qəbul edilmişdir.

Boruda suyun başlanğıc sürəti aşağıdakı düsturla hesablanmışdır.

$$v_{ol} = \frac{q_{s.b}}{250 \pi d_{s.b}^I} = \frac{0,35}{250 \cdot 3,14 (0,016)^2} = \frac{0,35}{250 \cdot 3,14 \cdot 0,000256} = \frac{0,35}{0,20096} = 1,74 \text{ m/san}$$

$$v_{ol} = 1,74 \text{ m/san}$$

Boruda baş verən basqı itkiləri məlum olduğu kimi iki hissədən ibarət olur. Bunlardan birincisi uzunluq, ikincisi isə yerli itkilərdir. Uzunluq itkiləri Darsi-Veyspax düsturu ilə təyin olunur, yerli itkilər isə uzunluq itkilərinin 5-10 %-i qədər qəbul edilir. İstifadə etdiyimiz suvarma şəbəkəsinin boru kəmərləri polietiləndən qurulduğu üçün yerli basqı itkilərini uzunluq itkilərinin 5 % qədər qəbul edirik [3].

Boruda olan uzunluq itkisini təyin edək, qeyd olunduğu kimi basqı itkisi aşağıdakı düsturla (Darsi-Veyspax) təyin olunmuşdur.

$$h = \lambda \frac{L}{d} \frac{v^2}{2g} \text{ burada,}$$

$h$  – boruda baş verən uzunluq üzrə basqı itkisi, m;

$\lambda$  – hidravliki sürtünmə əmsalı;

$v_o$  – borunun başlanğıcında suyun sürəti, m/san;

$L$  – borunun uzunluğu, m;

$d$  – borunun diametri, mm.

$$\text{Hidravliki sürtünmə əmsalı } \lambda = \frac{0,2017}{R_e^{0,2}}$$

düsturu ilə təyin olunur.  $R_e$  reynoldus əmsalı olub

$$R_e = \frac{v_o d}{\nu} \text{ düsturu ilə hesablanır. Burada } \nu \text{ maye-}$$

nin kinematik özüllük əmsalıdır. Əmsal mayenin növündən və temperaturundan asılı olaraq sorğu kitablarından seçilir (Kontoroviç B.V, Kuznetsov N.K., « Водоснабжение и гидросиловые установки »М, 1961, стр. 51). Bu göstərici  $20^\circ\text{C}$  temperaturda olan su üçün  $\nu = \frac{1}{10^6} \text{ m}^2/\text{san}$  -dir.

Reynolds ədədini təyin edək[4].

$$R_e = \frac{v_o d}{\nu} = \frac{1,74 \cdot 0,016}{\frac{1}{10^6}} = \frac{0,02784}{0,000001} = 27840$$

Əgər  $R_e > 2320$  olarsa, axın turbulentdir, əgər  $R_e < 2320$  olarsa, axın laminardır.

Birici şərt ödəndiyi üçün axın turbulentdir. Odur ki, hesablama aşağıdakı düsturla aparılmışdır.

$$\lambda = \frac{0,2017}{R_e^{0,2}} = \frac{0,2017}{27840^{0,2}}$$

$$\lg \lambda = \lg 0,2017 - \lg 27840 = -1 + 0,3046 - 0,2 \cdot 4,4446 = -0,6954 - 0,8889 = -1,5843$$

$$\lg \lambda = -1,5843 = 10^{-2} \cdot 10^{0,4157}$$

$$\lambda = \frac{1}{100} \cdot 1,2604 = 0,01 \cdot 1,2604 = 0,0126$$

Basqı itkisini təyin edək. Basqı itkiləri uzunluq və yerli itkilərdən ibarət olur, uzunluq itkiləri aşağıdakı düsturla təyin edilmişdir. Yerli itkilər isə uzunluq itkilərinin 5-10%-ə qədər qəbul edilir. Suvarma şəbəkəsinin boru kəmərləri polietiləndən ibarət olduğu üçün yerli itkiləri uzunluq itkilərinin 5%-ə qədər qəbul etmişik.

$$h_{uz} = \lambda \frac{L}{d} \frac{v_o^2}{2g} = 0,0126 \frac{14}{0,016} \frac{(1,74)^2}{2 \cdot 9,81} = 0,0126 \cdot 875 \frac{3,0276}{2 \cdot 9,81} = 11,03375 \frac{3,0276}{19,62}$$

$$= 11,03375 \cdot 0,1543 = 1,7 \text{ m}$$

Basqı itkisi uzunluq üzrə  $h_{uz} = 1,7 \text{ m}$  təşkil edir. Yerli itkini təyin edək

$$h_{yer} = 0,05 h_{uz} = 0,05 \times 1,7 \text{ m} = 0,085 \text{ m.}$$

Ümumi itki  $h_{üm} = h_{uz} + h_{yer} = 1,7 + 0,085 = 1,78 \text{ m}$  sahə supaylayıcı borunun 1-ci hissəsində ümumi basqı itkisi  $1,78 \text{ m}$  təşkil edir.

Sahə supaylayıcı borunun II və III hissələrinin, eləcə də supaylayıcı və sugətirəb boruların hidravliki hesabları sahə supaylayıcı borunun I hissəsində aparılmış metodika ilə (hesablama yuxarıda verilmişdir) hesablanmışdır. Alınan nəticələr cədvəl 2-də verilmişdir.

Sahə supaylayıcı boruların ayrı-ayrı hissələrinin uzunluqları 7-21 m arasında dəyişilir. Supaylayıcı borunun uzunluğu 14 m, sugətirən borunun uzunluğu isə 30 m təşkil edir (cədvəl 2). Hidravliki hesablama nəticəsində suvarma şəbəkəsi borularının diametrləri, su sərfələri, borularda suyun başlanğıc sürətləri və hidravliki itkiləri təyin edilmişdir. Bu baxımdan sahə supaylayıcı boruların su sərfələri 0,35-1,05 l/san; diametrləri 16-28 mm, suyun sürəti isə 1,43-1,74 m/san arasında dəyişilir. Supaylayıcı və sugətirən borularda uyğun olaraq: boruların diametrləri 45, 50 mm; su sərfi 2,10; 3,15 l/san; suyun sürəti 1,32; 1,60 m/san təşkil edir (cədvəl 1.2 ).

Cədvəl 2. Suvarma şəbəkəsi borularının hidravliki hesabı

Şəbəkə boruları və onun hissələri	Boruların uzunluğu, (b) m	Su sərfi (q) l/san	Boruların diametri, (d) mm	Borularda suyun başlanğıc sürəti, (v <sub>0</sub> ) m/san	Reynoldus ədədi, (R <sub>e</sub> )	Hidravliki sürtünmə əmsali, (λ)	Borular şəbəkəsində baş verən basqı itkiləri,		
							Uzunluq itkiləri (h <sub>uz</sub> )	Yerli itkilər (h <sub>yer</sub> )	Uzunluq və yerli itkilərin cəmi (h <sub>um</sub> =h <sub>uz</sub> +h <sub>yer</sub> )
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sonuncu sahə supaylayıcı borunun I hissəsi	14	0,35	16	1,74	27840	0,0126	1,70	0,085	1,780
Sonuncu sahə supaylayıcı borunun II hissəsi	14	0,70	25	1,43	35750	0,01248	0,73	0,036	0,77
Sonuncu sahə supaylayıcı borunun III hissəsi	21	1,05	28	1,70	47600	0,01234	1,36	0,018	1,38
Sonuncu sahə supaylayıcı boru kəmərinə baş verən ümumi basqı itkisi									3,43
Orta sahə supaylayıcı borunun I hissəsi	14	0,35	16	1,74	27840	0,0126	1,70	0,085	1,78
Orta sahə supaylayıcı borunun II hissəsi	14	0,70	25	1,74	27840	0,0126	0,73	0,036	0,77
Orta sahə supaylayıcı borunun III hissəsi	7	0,70	25	1,43	35750	0,01248	0,45	0,022	0,47
Orta sahə supaylayıcı boru kəmərinə baş verən ümumi basqı itkisi									3,02
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Birinci sahə supaylayıcı borunun I hissəsi	14	0,35	16	1,74	27840	0,0126	1,70	0,085	1,78
Birinci sahə supaylayıcı borunun II hissəsi	14	0,70	25	1,74	27840	0,0126	0,73	0,036	0,77
Birinci sahə supaylayıcı borunun III hissəsi	7	0,70	25	1,43	35750	0,01248	1,45	0,022	0,47
Birinci sahə supaylayıcı boru kəmərinə baş verən ümumi basqı itkisi									3,02
Supaylayıcı boru	14	2,10	45	1,32	59400	0,01224	0,34	0,017	0,36
Su gətirən boru	30	3,15	50	1,60	80000	0,01241	0,77	0,039	0,81
Suvarma şəbəkəsinin ümumi basqı itkiləri									10,64

Basqı itkiləri: sonuncu supaylayıcı boruda 3,43m, ort supaylayıcı boruda 3,02 m, birinci supaylayıcı boruda 3,02 m, supaylayıcı boruda 0,36 m; su gətirən boruda isə 0,81 m təşkil edir. Şəbəkə üzrə bütün basqı itkilərinin cəmi 10,6 m-dir. (cədvəl 2). Şəbəkənin başlanğıcında işçi basqısı (təzyiqi) 30metr təşkil edir. Odur ki, təcrübə zamanı bütün

yağışyağdıran aparatlar

eyni zamanda işləsə belə şəbəkədə olan işçi basqısı bütün yağışyağdıran aparatların işini təmin etmək qüvvəsinə malikdir. Halbuki, variantlar üzrə suvarmalar müxtəlif vaxtlarda aparılır. Odur ki, nəticədə qeyd etmək lazımdır ki, qapalı suvarma şəbəkəsində olan faktiki işçi basqısı bütün yağışyağdıran aparatlarla suvarma aparılmasını təmin edən işçi basqısına və su sərfinə malikdir[1, 2].

**Nəticə.** Tədqiqat işləri və hidravliki hesabat nəticəsində Abşeron şəraitində yoncanın dispersiya üsulu ilə suvarma sisteminin ayrı-ayrı elementləri təyin edilərək aşağıdakılara nail olunmuşdur.

1. Sahə boru kəmərinə suyun sərfi suvarma aparatlarının su sərfindən asılı olduğu üçün, borunun su sərfi dəyişkəndir. Odur ki, sahə boru kəməri üç hissəyə bölünərək hər bir hissənin ayrıca hidravliki hesabı aparılmışdır. Bu baxımdan boruların: I hissəsinin diametri 16 mm; II hissəsinin diametri 25mm; III hissəsinin diametrini 28 mm qəbul edilmişdir.

2. Paylayıcı borunun: I hissəsinin diametrini 45 mm;

II hissəsinin diametrini 28mm qəbul etmək olar.

3. Su gətirən borunun diametrini 50mm qəbul etmək tövsiyə olunur.

4. Təcrübə tədqiqat məntəqəsinin suvarma şəbəkəsinin ümumi basqı itkisi 13,6m, işçi basqısı isə 30m-dir. Odur ki, işçi basqısı suvarma şəbəkəsinin bütün aparatlarının eyni zamanda işləməsinə tam təmin edir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Bəşirov N.B. Müasir təsərrüfatçılıq şəraitində supaylayıcı boruların təkmilləşdirilməsi. "Azərbaycan Aqrar Elm" jurnalı №5-6, Bakı 2006. 2. Bəşirov N.B. Mövcud təsərrüfatçılıq şəraitində şırımlarla suvarmada supaylayıcı boruların hidravliki hesablanması. "AzHvəM" EİB-nin Elmi Əsərlər Topluğu XXVIII cild. Bakı-Elm 2008. 3. Деметьев В.Г. Орошения. Колос 1979,с.32-38. 4. Конторович Б.В., Кузнецов Н.К. Гидравлика водоснабжение и гидросиловые установка. М: Изд. Литература журналов и Плакатов, 1961,стр.51.



**Гидравлический расчет системы дисперсного (аэрозольного) способа  
орошения люцерны в условиях Апшерона**

**Н.Б. Баширов., Х.Р.Исмаилова**

Статья посвящена гидравлическому расчету системы дисперсного (аэрозольного) орошения люцерны. В результате расчета выявлены диаметры отдельных частей трубопроводов и определен рабочий напор закрытой системы орошения. Дан основных показателей дождевалных и аэрозольных аппаратов.

**Ключевые слова.** Дисперсия, аэрозоль, орошение, растения, люцерны, оросительная сеть, гидравлический расчет, ламинарный сток, турбулентный сток, напор, потеря напора, число Рейнольдса.

**Hydraulic calculation of dispersennogo (aerosol) of the method of irrigation of alfalfa  
under the conditions of Apsheron**

**N.B. Başırov., X.R. İsmayılova**

The article is devoted to the calculation of the hydraulic system of variance (aerazolnogo) irrigation of alfalfa. The calculation revealed the diameter of individual pieces of piping and defined working pressure of the closed system of irrigation. Dan basic indicators dozhdevalnyh and aerosol pressure washer.

**Key words.** Dispersion, spray irrigation, plants, alfalfa, irrigation network, hydraulic calculation, lamiratny runoff turbulently drain, pressure, pressure drop, Reynolds number.

